

L'ÉLÉPHANT DE MER (*Mirounga leonina*)

Biologie - Exploitation industrielle
du troupeau
hôte de l'Archipel de Kerguelen

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 8 Juin 1962

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Pierre BAJARD

Né le 15 Juin 1932, à LYON (Rhône)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1962

L'ÉLEPHANT DE MER

(MIROUNGA LEONINA)

BIOLOGIE — EXPLOITATION INDUSTRIELLE DU TROUPEAU

HÔTE DE L'ARCHIPEL DE KERGUELEN

L'ÉLÉPHANT DE MER (*Mirounga leonina*)

Biologie - Exploitation industrielle
du troupeau
hôte de l'Archipel de Kerguelen

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 8 Juin 1962

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Pierre BAJARD

Né le 15 Juin 1932, à LYON (Rhône)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1962

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur	M. FLORIO
Directeur honoraire	M. JUNG
Professeur honoraire	M. CUNY

PROFESSEURS

Physique et Chimie biologiques, Pharmacie, Toxicologie, Hygiène et Inspection du lait	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive, Anatomie appliquée	BARONE
Physiologie, Pharmacodynamie, Thérapeutique, Matière médicale	BOST
Histologie, Embryologie, Tétralogie, Anatomie pathologique, Inspection des aliments d'origine animale	LUCAM
Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale	FLACHAT
Zoologie appliquée, Botanique appliquée, Parasitologie	EUZEBY
Technique chirurgicale, Pathologie chirurgicale	COLLET
Propédeutique, Sémiologie et Pathologie des Monogastriques, des Oiseaux et Ruminants, Législation vétérinaire	FLORIO
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour	COTTEREAU
Pathologie de la reproduction, Obstétrique	BERTRAND
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies légalement contagieuses et Police sanitaire ...	JOUBERT
Economie rurale, Zootechnie générale et génétique, Ethnologie, Hygiène	FROGET
Alimentation, Agronomie, Botanique appliquée ..	JEAN-BLAIN

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MAGAT, FERNEY, RUCKEBUSCH, Agrégés.
MM. BUSSIERAS, OUDAR, PAVAU.

ASSISTANT

M. VAN HAVERBEKE.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Professeur COUDERT, de la Faculté de Médecine.
Premier Assesseur : M. le Professeur, EUZEBY, de l'Ecole Vétérinaire.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur JOUBERT, de l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MA FEMME

A MES PARENTS

Que ce travail soit pour eux la récompense de leurs sacrifices et le témoignage de mon affection.

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COUDERT

Qui nous a fait le grand honneur de
présider notre jury.

Qu'il trouve ici l'expression de nos
respectueux remerciements.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR EUZEBY

En témoignage de reconnaissance
pour la bienveillance qu'il nous a toujours montrée.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JOUBERT

Qui a bien voulu accepter de faire
partie de notre jury.

Nous le remercions de l'amabilité
qu'il nous a témoignée.

A TOUS NOS MAITRES

INTRODUCTION

J'ai accompli deux séjours successifs aux Iles Kerguelen, de mars 1958 à décembre 1960, en tant que Zoologiste de la Mission Permanente implantée par le Gouvernement français sur ce territoire. A ce titre je devais essentiellement assurer les fonctions de biologiste chargé d'étudier la répartition et le comportement de la faune, plus spécialement des éléphants de mer, en vue de permettre l'élaboration d'une réglementation générale de la chasse de ces animaux.

J'avais pour mission de contrôler cette chasse, source d'une intéressante production d'huile et de farine de viande. Enfin, je devais étudier l'adaptation d'espèces animales nouvelles sur ces îles, où les représentants de la faune indigène vivent des ressources que leur offre la mer et ne sont, dans bien des cas, présents à terre que pour se reproduire.

L'Archipel de Kerguelen

Situation.

Découvert en 1772 par Yves de Kerguelen qui lui donna son nom, cet archipel, isolé au sud de l'Océan Indien par 49° de latitude Sud, et 70° de longitude Est, appartient au groupe des îles sub-antarctiques. Il comprend une île principale : La Grande Terre, d'une superficie de cinq mille kilomètres carrés, dont les plus grandes dimensions sont : cent-quarante kilomètres du Nord au Sud et cent-cinquante kilomètres de l'Est à l'Ouest. Les contours en

sont découpés à l'extrême et nombreux sont les fjords qui s'avancent très profondément dans les terres, de telle sorte que peu de points sont situés à plus de vingt kilomètres de la mer. Plus de deux cents îles secondaires complètent l'Archipel, dont la superficie totale est voisine de celle de la Corse.

Le sol est d'origine volcanique et l'ensemble du relief, modelé par les glaciations, est caractéristique : aspect ruiforme des tables basaltiques, vallées en auges, vastes champs de cailloux et étendues marécageuses parsemées de lacs. La partie Ouest, plus élevée, plus tourmentée également, est encore en partie recouverte par une arête glaciaire : Le Glacier Cook. A l'Est, le pays s'affaisse peu à peu jusqu'à la Plaine de la Presqu'île Courbet, qui constitue l'extrémité orientale de l'Archipel.

La situation de la base à Port-aux-Français, en baie du Morbihan, fait de cette presqu'île la zone essentielle de prospection. Le climat y est sensiblement plus doux ; faune et flore y sont plus abondantes.

Climat.

Sans cesse battues par la houle de l'Océan Austral, ces îles ont un climat océanique froid, caractérisé surtout par la fréquence et la violence des vents et les faibles variations de températures saisonnières. La température sous abri ne s'abaisse que rarement en hiver au-dessous de -10°C , mais ne s'élève que rarement en été au-dessus de $+10^{\circ}\text{C}$. Ceci est dû principalement au fait que la température de la mer ne dépasse pas 4°C . Pendant la moitié de l'année, les tempêtes de neige sont fréquentes : tempêtes de Nord-Ouest ou de Sud-Ouest pendant lesquelles, chassée par le vent, la neige s'accumule contre les obstacles. Celle-ci subsiste même en été à partir de sept à huit cents mètres.

Flore et faune.

La végétation est peu abondante. Il n'existe pas d'arbres.

On rencontre une trentaine d'espèces de phanérogames et de nombreuses espèces de mousses et lichens. Quelques plantes, plus abondantes dans les zones abritées, donnent au paysage son caractère particulier. Ce sont :

— une ombellifère, *Azorella selago*, qui se présente sous la forme de gros coussins spongieux posés sur le sol ;

— quelques graminées, particulièrement : *Poa Cooki* et *Festuca Kerguelensis*, dont les touffes sont connues sous le nom de « Tussocks » ;

— une rosacée, *Acoena adscendens*, qui forme de vastes prairies dans les plaines marécageuses, et surtout dans les vallées abritées où elle peut atteindre 30 centimètres de hauteur ;

— une crucifère, *Pringlea antiscorbutica*, ou chou de Kerguelen. Cette plante est verte toute l'année, d'où son grand intérêt comme nourriture pour des animaux herbivores. Malheureusement, ce chou a été pratiquement éliminé de la grande île par le Lapin. Ce dernier fut déposé là en 1874 par un navire anglais, le « Volage », pour servir de nourriture à d'éventuels naufragés. Sa prolifération fut extraordinaire et ce sont maintenant des millions d'individus qui peuplent la Grande Terre, où la végétation a subi de graves dommages.

Le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) et la Souris (*Mus musculus*), venue vraisemblablement à la suite de naufrages près des côtes, sont les deux premiers exemples d'adaptation d'espèces vivant sur les ressources de l'Archipel. Cependant, les essais de ces dernières années ont porté sur des animaux moins dévastateurs et dont il serait plus aisé de tirer parti.

C'est ainsi que furent lâchés avec succès des Rennes, des Mouflons et des Moutons, qui vivent maintenant à l'état sauvage. Enfin, des truites (*Salmo fario*) furent élevées et mises en eau dans les lacs glaciaires.

La faune indigène ne compte pas de nombreuses espèces, mais les représentants de chacune pullulent et, à terre, vivent souvent en colonies. Les plus caractéristiques à ce point de vue, sont, parmi les oiseaux, les Manchots qui forment d'immenses rassemblements ou « rockeries », selon le terme employé par les auteurs anglo-saxons. Ce sont les manchots royaux (*Aptenodytes patagonica*), les manchots papous (*Pygoscelis papua*), les gorfous sauteurs (*Eudyptes cristatus*) et gorfous macaronis (*Eudyptes chrysolophus*).

Les oiseaux les plus remarquables sont, avec les manchots, les Albatros : grands albatros (*Diomedea exulans*) et albatros fuligineux (*Phœbetria palpebrata*), et, dans l'important groupe des Pétrels, le Pétrel géant (*Macronectes giganteus*) qui vole inlassablement le long des côtes, à la recherche de cadavres dont il se nourrit.

Trois espèces de mammifères marins, appartenant à l'ordre des Pinnipèdes, sont hôtes de l'Archipel de Kerguelen.

Ce sont : l'otarie de Kerguelen (*Arctocephalus gazella*), le léopard de mer (*Hydrurga leptonyx*) et l'éléphant de mer (*Mirounga leonina*), dont l'étude est le but de ce travail.

Dans une première partie, nous exposerons brièvement les principaux caractères anatomiques et physiologiques communs aux mammifères pinnipèdes et liés principalement à l'adaptation à la vie aquatique, puis nous donnerons la classification de cet ordre. Ceci nous permettra de préciser la position des espèces hôtes de Kerguelen et d'aborder dans une deuxième partie les aspects plus particuliers de la biologie de l'éléphant de mer. Dans une troisième partie, nous relaterons brièvement les diffé-



Une famille « Eléphant de mer ».
Le mâle s'apprête à charger.

rentes étapes de l'industrie phoquière concernant seulement la chasse des éléphants de mer. Nous étudierons en conclusion les problèmes posés par la reprise de cette chasse, et nous exposerons les principes d'une réglementation permettant l'exploitation rationnelle du troupeau de l'Archipel.

PREMIERE PARTIE

L'ORDRE DES PINNIPEDES

A. — Principaux caractères anatomiques et physiologiques communs aux mammifères pinnipèdes.

I. — Généralités.

Vivant presque constamment en mer, où ils doivent se déplacer rapidement et plonger parfois à une assez grande profondeur pour échapper à leurs ennemis et capturer divers animaux qui constituent leur nourriture, les pinnipèdes ont l'allure générale d'un fuseau plus ou moins allongé. Les segments proximaux des membres sont très courts et seuls les « autopodia » ressortent de leur corps fusiforme. Ceux-ci sont pentadactyles et les doigts longs et palmés sont transformés en nageoires. La queue est extrêmement réduite et le rôle de gouvernail est assuré par les membres postérieurs.

Les narines de ces animaux, en forme de fentes verticales, sont normalement fermées et un effort musculaire est nécessaire pour leur ouverture.

Pendant la submersion, les muscles de l'oreille, qui forment un sphincter, ferment celle-ci complètement.

L'œil, globuleux, est pourvu d'un muscle palpébral.

Chez le mâle, le pénis est intra-abdominal, et les testicules ne sont pas apparents.

Chez la femelle, les mamelles au nombre de deux ou quatre, sont abdominales et ne sont pas non plus appa-

rentes. Les mamelons sont normalement invaginés dans de petites dépressions. La vulve et l'anus sont situés dans un sillon longitudinal, normalement fermé.

Le pelage, souvent à poils ras, peut constituer, chez certaines espèces, une épaisse fourrure ; mais le rôle d'isolant thermique est tenu par la couche de graisse sous-cutanée, qui peut être supérieure à vingt centimètres chez l'éléphant de mer.

D'abondantes vibrisses, dont le rôle est tactile, forment une véritable moustache, qui peut être très fournie, comme c'est le cas chez le morse.

II. — Squelette et appareil locomoteur.

L'aspect général du squelette frappe par la disproportion entre la partie antérieure, très développée, et la partie postérieure, réduite.

Le crâne est court, mais massif. Les fosses orbitaires sont très développées et situées très en avant. En corrélation avec une importante réduction des muscles masticateurs, les fosses temporales sont peu marquées, et il n'existe pas de crête sagittale, sauf chez les otaries.

Les bulles tympaniques sont volumineuses. L'os lacrymal n'existe pas. On le trouve à l'état de vestige chez les otaries.

Le thorax est très développé et compte 15 paires de côtes (chez le morse seul, ce nombre est de 14). Le sternum est formé de 6 à 7 sternèbres et le *manubrium sterni* se prolonge longuement en avant.

Par l'isoclinie des apophyses épineuses des vertèbres lombaires, la colonne vertébrale des pinnipèdes peut se courber dans le sens dorsal comme dans le sens ventral.

Cette particularité donne une très grande souplesse à ces animaux, aussi bien sur terre que dans l'eau. La flexibilité de la colonne vertébrale atteint son maximum chez l'éléphant de mer qui peut, en se courbant en arrière, atteindre de sa tête la partie post-lombaire de son dos.

L'appareil locomoteur rend plus accusée encore la prédominance de la partie antérieure sur la partie postérieure.

Il n'existe pas de clavicule. Les segments proximaux des membres n'apparaissent pas hors du corps et sont massifs, mais très courts. Par contre, les doigts et les orteils sont très développés. Dans le membre antérieur, le pouce est le plus long et la longueur des autres doigts est dans l'ordre de leur proximité avec celui-ci. Dans le membre postérieur, les orteils marginaux sont égaux et les plus longs.

Les possibilités d'utilisation des membres dans l'eau et à terre sont toutefois fort différentes dans chaque famille.

Chez les otaries, les quatre membres supportent le corps lors de la progression à terre, car les postérieurs peuvent être ramenés en avant. La nage s'effectue principalement à l'aide des membres antérieurs, qui agissent comme les ailerons des manchots, par mouvements de rames.

Chez les phoques, au contraire, les membres postérieurs ne peuvent être ramenés en avant. A terre, l'appui est réalisé sur les seuls antérieurs et sur la partie postérieure du corps, tandis que dans l'eau, les palmes que constituent les pieds, sont placées verticalement et jouent le rôle de la nageoire caudale d'un poisson, permettant la progression.

Par voie de conséquence, de grandes variations existent dans le développement des groupes musculaires des différentes familles de Pinnipèdes. C'est ainsi que chez les phoques, la musculature dorsale, qui joue le rôle principal dans les mouvements de flexion du corps, acquiert un volume extraordinaire, alors que les muscles pectoraux des otaries, agents des mouvements de rames des ailerons, sont les plus développés.

III. — Système nerveux.

L'encéphale est volumineux et le rapport entre son poids et le poids total du corps est sensiblement le même que celui qu'on trouve chez les carnivores terrestres. Les circonvolutions cérébrales sont disposées selon le même plan. Les lobes olfactifs sont réduits. W. Riese (1927) a noté le développement important de l'appareil moteur central et des centres sub-corticaux, qui perçoivent les excitations optiques, accoustiques, de pesanteur et de contact, et réagissent à ces excitations.

IV. — Appareil respiratoire et appareil circulatoire.

L'appareil respiratoire ne se distingue que par le grand volume des poumons, la cage thoracique étant très développée.

Les pinnipèdes, adaptés à la vie aquatique, ont la faculté de plonger et de suspendre ainsi leurs inspirations durant un temps qui peut aller jusqu'à vingt minutes, tandis que leur corps est soumis à une grande augmentation de pression. L'exercice d'une activité musculaire normale, alors que sont suspendus les mouvements respiratoires, n'est possible, en fait, chez ces animaux, que par des modifications de structure et de fonctionnement de leur appareil circulatoire, leur permettant d'utiliser au mieux l'oxygène absorbé en surface.

Contrairement à une opinion ancienne, la quantité de sang que contient leur organisme n'est pas supérieure, proportionnellement, à celle des mammifères terrestres. Elle est, chez l'éléphant de mer, égale à 1/20 du poids du corps.

Par contre, le pouvoir oxyphorique du sang est très élevé : 30 à 35 cm³ d'oxygène pour 100 cm³ de sang à 0°C, et à une pression de 760 mm de mercure.

Sur le plan anatomique, l'appareil circulatoire se distingue par une très grande dilatation de la veine cave

postérieure, en arrière du diaphragme, au niveau duquel un sphincter peut régler le flux sanguin et maintenir en réserve le sang oxygéné. Dans les membres, la présence de *retia mirabilia* extrêmement développés, contribue, sans doute, également, à un blocage temporaire du sang.

Scholander et Irving (1940-42) ont étudié les phénomènes se produisant au cours de la plongée du phoque et ont constaté les faits suivants :

— Le rythme des pulsations cardiaques, de 100 par minute, tombe à 10 lors d'une plongée de 15 minutes. Ce phénomène est commun à tout mammifère qui effectue une plongée.

— L'électrocardiogramme montre, dans le même temps, que la contraction demeure normale, seul le rythme varie. La pression artérielle ne diminue pas.

— Une vaso-constriction périphérique intense se produit, tandis que le flux sanguin est normal dans le cerveau et dans le cœur.

Scholander et Irving ont, en outre, montré que la consommation du sang en oxygène s'abaisse des 4/5. La diminution du métabolisme entraînant la chute de température interne, qui s'abaisse de deux degrés et demi pour un plongeur de 15 minutes.

Selon ces auteurs, l'intense bradycardie et le fait que le sang n'irrigue plus que les viscères de première nécessité alors que les autres parties de l'organisme sont placées dans une condition plus ou moins anérobie, permettent aux pinnipèdes de demeurer sous l'eau durant un temps aussi long.

V. — Tube digestif.

L'estomac a la particularité d'être disposé longitudinalement. L'intestin, très long, dépasse 20 fois la longueur du corps. Ce caractère éloigne les pinnipèdes des carnivores terrestres. En fait, bien que carnivores, beaucoup

de pinnipèdes, et c'est le cas de l'éléphant de mer, se nourrissent de petits animaux qu'ils absorbent en très grand nombre, mêlés à de grosses quantités de phyto-plancton, et il semble que l'assimilation de cette nourriture végétale tienne une place assez importante dans leur régime alimentaire.

Dans chaque estomac d'éléphant de mer que nous avons ouvert, nous avons constaté la présence de graviers en quantité non négligeable, de l'ordre d'un kilogramme.

Cette particularité se rencontre dans d'autres espèces, notamment chez les otaries. Certains auteurs pensent que ces cailloux ainsi ingérés servent à broyer la nourriture lors des mouvements de l'estomac ; d'autres voient là une précaution contre l'atrophie de l'estomac au cours des longues périodes de jeûne, quand les animaux demeurent à terre. Mais il n'est pas possible d'attribuer un rôle précis à ces éléments.

VI. — Appareil uro-génital.

Chez le mâle, le pénis est pourvu d'un os pénien dont la longueur atteint 30 centimètres dans le cas de l'éléphant de mer. Chez cet animal, l'orifice génital du mâle est situé 20 à 30 centimètres en avant de l'anus, alors que, chez la femelle, la vulve se trouve juste en avant de l'anus, dans un sillon normalement fermé.

L'utérus est bicorne et le placenta est de type zonaire.

La reproduction, chez presque toutes les espèces de pinnipèdes, est caractérisée par la longue durée de la gestation, l'état physiologique avancé du nouveau-né et la brièveté de la lactation. Particularités que la biologie de l'éléphant de mer illustre parfaitement.

B. — Classification des Pinnipèdes.

Place des espèces hôtes de Kerguelen dans cette classification

Trois familles sont distinguées, formant deux groupes. Le premier groupe comprend deux familles : celle des Otaries et celle du Morse. Le second est formé par l'unique famille des Phoques.

Cette classification s'établit de la façon suivante :

I) Les membres postérieurs peuvent être ramenés vers l'avant sous l'abdomen et, à terre, participent activement à la progression.

Les orteils des membres postérieurs sont de longueur à peu près égale, mais les orteils marginaux, de même que les doigts des membres antérieurs n'ont pas de griffes. Tous les membres sont dépourvus de poils en dessous et parfois du côté dorsal également.

Dans le crâne, le palais osseux s'étend loin en arrière, environ jusqu'au niveau postérieur de la fosse temporale. Les bulles tympaniques sont de forme triangulaire et ont une surface rugueuse.

A. — Famille des Otariidae.

Oreilles externes et scrotum présents.

Dans le crâne : processus post-orbitaires et crête sagittale.

Les différences existant dans le pelage des animaux de cette famille, permettent de reconnaître deux groupes, auxquels est attribuée la valeur de sous-famille.

$$\text{Formule dentaire : } I = \frac{3}{2}; C = \frac{1}{1}; PM = \frac{4}{4};$$

$$M = \frac{2}{1}.$$

1° SOUS-FAMILLE DES OTARIINAE.

Appelés « lions marins », ces animaux ont un pelage ras qui n'a pas les qualités d'une bonne fourrure. Seuls les mâles adultes possèdent une crinière qui est à l'origine de leur nom.

Dans cette sous-famille, est classée l'Otarie de Californie (*Zalophus californianus*). Celle-ci est l'otarie habituelle des cirques.

2° SOUS-FAMILLE DES ARCTOCEPHALINAE.

Ce sont les « ours marins » ou « otaries à fourrure ». Leur pelage demeure très abondant et très fin à l'état adulte.

L'otarie à fourrure du Sud (*Arctocephalus pusillus*) est l'espèce type du genre *Arctocephalus* dans lequel est classée l'otarie de Kerguelen (*Arctocephalus gazella*).

Cette dernière est rare sur les côtes de l'Archipel. Après les carnages faits par les phoquiens chasseurs de fourrures au XIX^e siècle, on avait cru l'espèce éteinte.

L'observation, de plus en plus fréquente, de quelques individus isolés indique que le troupeau se reconstitue peu à peu, actuellement.

Dans cette sous-famille, nous rencontrons également l'otarie à fourrure des Pribilof (*Callorhinus ursinus*).

B. — Famille des Odobenidae.

Oreilles externes et scrotum absents.

Pas de crête sagittale ni de processus post-orbitaires.

Formule dentaire :
$$\begin{array}{ccccc} & 3 & & 1 & & 4 \\ I = & \frac{\quad}{3} & ; & C = \frac{\quad}{1} & ; & PM = \frac{\quad}{4} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 1 \\ M = \frac{\quad}{0.} \end{array}$$

Dents très réduites et à une seule racine. Seules les canines supérieures ont un développement considérable et sont transformées en défenses.

Cette famille ne comprend qu'un seul genre : *Odobenus*, qui est celui des morses. *Odobenus rosmarus* = le morse proprement dit, et *Odobenus obesus* = le morse du pacifique. Tous deux exclusivement arctiques.

II) Les membres postérieurs constamment dirigés en arrière ne participent pas à la progression à terre. Les orteils marginaux sont plus longs que les autres orteils du même pied. Les doigts et les orteils portent tous des griffes, mais celles des doigts sont surtout développées. Les membres plus courts que dans les familles précédentes sont recouverts de poils du côté ventral comme du côté dorsal. Dans le crâne, le rostre est plus large au niveau des orifices sub-orbitaux qu'à celui des canines. Le palais osseux est court et dépasse à peine vers l'arrière le bord antérieur de la fosse temporale. La crête sagittale est absente ou seulement ébauchée. Les bulles tympaniques assez bombées ont une surface lisse et des parois très épaisses.

Oreilles externes et scrotum sont absents.

Formule dentaire :

$$I = \frac{3}{2} \text{ ou } \frac{2}{2} \text{ ou } \frac{2}{1} ; C = \frac{1}{1} \quad PM = \frac{4}{4} ; M = \frac{1}{1}$$

Dans cette famille qui groupe tous les phoques, 4 sous-familles sont reconnues :

1° SOUS-FAMILLE DES PHOCINAE :

Incisives au nombre de $\frac{3}{2}$, griffes bien développées
aux 4 membres.

Animaux des régions arctiques.

2° SOUS-FAMILLE DES LABODONTINAE :

Incisives au nombre de $\frac{2}{2}$, griffes réduites.

Animaux des régions antarctiques.

3° SOUS-FAMILLE DES MONACHINAE :

Incisives au nombre de $\frac{2}{2}$; griffes rudimentaires.

Apophyses pré-orbitaires ébauchées. Animaux des zones tropicales et subtropicales.

4° SOUS-FAMILLE DES CYSTOPHORINAE :

Incisives au nombre de $\frac{2}{1}$. Structure particulière
du nez.

Un genre arctique et un genre antarctique.

Nous ne retiendrons que deux espèces :

1) Dans la sous-famille des Lobodontinae., le Léopard de mer (*Hydrurga leptonyx*). Ce n'est, à Kerguelen, qu'un hôte d'hiver, passant l'été austral au voisinage du continent antarctique.

De mœurs solitaires, il vient à terre le long des côtes rocheuses, et souvent, sur des récifs qui ne découvrent qu'à marée basse. Cet animal, redoutable carnivore, se nourrit de poissons, manchots, pétrels et même de jeunes éléphants de mer.

2) Dans la sous-famille des Cystophorinae, l'éléphant de mer (*Mirounga leonina*).

Les animaux de cette sous-famille se distinguent principalement par un caractère lié à la structure du nez chez les mâles.

Dans le genre *Cystophora*, les mâles adultes peuvent volontairement gonfler leur nez comme une vessie surmontant le front.

Ce genre est arctique.

Dans le genre *Mirounga*, le nez des mâles adultes ne se gonfle pas, mais s'étire en une trompe dont la longueur dépasse parfois 30 centimètres. Ce caractère et la grande taille des animaux sont à l'origine du nom d'*éléphant de mer*, donné à l'espèce type du genre.

DEUXIEME PARTIE

ETUDE BIOLOGIQUE DE L'ÉLEPHANT DE MER

L'éléphant de mer est le plus grand des *Phocidae*. C'est l'animal le plus représentatif des Iles Kerguelen.

L'espèce se caractérise par un grand dimorphisme sexuel. Les femelles ne dépassent pas en effet trois mètres cinquante de longueur, alors que les mâles atteignent six mètres, pour un poids supérieur à deux tonnes.

Les membres antérieurs, ou ailerons, sont pourvus d'ongles, alors que les membres postérieurs en sont dépourvus. Ces derniers, comme chez tous les *Phocidae*, ne peuvent être placés perpendiculairement à l'axe du corps. Aussi, lorsqu'il veut se déplacer sur le sol, l'éléphant de mer doit-il se soulever sur ses membres antérieurs et faire progresser son corps vers l'avant. Cabrant le dos, il prend ensuite appui sur sa ceinture pelvienne et repose ses ailerons plus loin en avant. Il peut ainsi atteindre la vitesse d'un homme au pas de gymnastique, mais il s'essouffle et doit s'arrêter au bout d'une vingtaine de mètres.

A. — Répartition de l'espèce.

Bien qu'hôte accidentel du Continent antarctique, puisqu'un jeune fut capturé par la Mission Française en Terre Adélie en 1951, bien que remontant, vers le Nord, jusqu'aux Iles de Nouvelle Amsterdam et de Tristan da Cunha, l'éléphant de mer vit normalement dans la zone

sub-antarctique, fréquentant notamment les Îles Falkland, Shetland du Sud, Géorgie du Sud, Marion, Crozet, Kerguelen, Heard et Macquarie.

Il passe un temps relativement long à terre, mais, en raison de sa masse et des difficultés qu'il éprouve à se mouvoir en terrain difficile, il fréquente de préférence les côtes basses, bordées de plages de sable ou de grèves de galets, avec un arrière-pays peu accidenté et marécageux. Il n'aime pas pénétrer profondément à l'intérieur des grandes baies ou au fond des fjords. C'est ainsi qu'à Kerguelen, en baie du Morbihan, il est très rare de rencontrer des éléphants de mer au-delà de la Pointe Molloy.

B. — Cycle annuel.

Cette étude comporte les points suivants :

- *Arrivée à terre des reproducteurs.*
- *Formation des harems. Mise-bas.*
- *Allaitement. Développement des jeunes.*
- *Accouplement. Désorganisation des harems.*
- *Mue. Départ de tous les phoques.*

I. — Arrivée à terre des reproducteurs.

Durant le mois d'août, les plages de Kerguelen sont désertes. On n'y rencontre pas d'éléphant de mer, sauf quelques rassemblements de jeunes mâles, en des points de la côte où s'amassent des algues en putréfaction. Puis, vers la fin du mois, quelques très grands mâles viennent à terre et se fixent isolément sur les plages. Ces animaux reviennent parfois au lieu même où l'année précédente ils avaient lutté pour obtenir un harem. Nous avons pu constater ce fait près de Port-aux-Français en notant des



Vue partielle d'un harem.
Au centre, le « Pacha » lance son cri de guerre.

TABEAU I

VENUE A TERRE DES ELEPHANTS DE MER ADULTES
EN PERIODE DE REPRODUCTION
DONNEES NUMERIQUES

Parcours - Port-au-Français - Pointe Mollay

1958.

- 3 septembre : Trois grands mâles.
- 7 septembre : Six grands mâles.
- 12 septembre : Quinze mâles qui commencent à se livrer quelques combats.
- 15 septembre : Vingt-deux femelles - Quinze mâles - Quatre harems en formation - Première naissance.
- 20 septembre : Toujours quinze mâles - Quarante et une femelles - Quatre harems constitués.
- 22 septembre : Neuf mâles demeurent seulement. Les autres ont été chassés et croisent au large. Soixante-quinze femelles. Dix-huit nouveau-nés.
- 24 septembre : Dix mâles - Cent trente femelles - Soixante-cinq nouveau-nés.
- 1^{er} octobre : Quarante-trois mâles - Quatre cent cinquante-cinq femelles - Deux cent huit nouveau-nés.
- 21 octobre : Quatre-vingt-sept mâles - Onze cent quatre-vingt-quatre femelles.

1960.

- 2 septembre : Deux mâles.
- 12 septembre : Seize mâles - Dix femelles.
- 13 septembre : Seize mâles - Quatorze femelles. Première naissance.
- 20 septembre : Dix-sept mâles - Trente-neuf femelles - Quatre harems constitués.
- 25 septembre : Vingt mâles - Cent quarante-cinq femelles.
- 1^{er} octobre : Quarante-sept mâles - Quatre cent trente deux femelles.
- 15 octobre : Soixante-dix-huit mâles - Neuf cent quatre-vingt-six femelles.

caractères très particuliers de certains mâles : cicatrices par exemple. Ces mâles échangent de temps à autre quelques appels de trompe. Le son rauque émis est leur cri de guerre. Audible à plusieurs centaines de mètres, il est produit par un souffle violent et saccadé qui s'échappe de leur trompe turgescente. Toutefois, aucune bataille sérieuse n'a lieu. Les grèves demeurent très calmes.

Dans les premiers jours de septembre, arrivent les premières femelles. Celles-ci abordent sur les plages de prédilection, ouvertes vers le large. Les plages des grandes baies ne reçoivent leurs premières femelles que vers le 10 septembre.

Ces femelles mettent bas très rapidement. Les naissances débutent à la fin de la première semaine de septembre sur la Côte Est de la Presqu'île Courbet, et seulement vers le 15 septembre en baie du Morbihan, zone moins peuplée.

Entre le 20 septembre et le 10 octobre, c'est une véritable ruée des femelles gravides, puis la cadence diminue et les arrivées cessent pratiquement le 20 octobre.

Les mâles arrivent progressivement durant tout le mois de septembre, mais seuls les individus dans leur pleine force sont là, et nous verrons qu'au cours de cette période des harems, leur nombre ne dépasse jamais le dixième de celui des femelles.

II. — Formation des harems, mise-bas.

Ce sont les premières femelles qui, en abordant, déterminent l'emplacement du futur harem. Lorsqu'une d'elles touche terre, un mâle, qui, par ses seuls grognements, s'est déjà imposé comme le plus puissant, s'approche d'elle et en prend possession en lui mordant vigoureusement le cou. Après quoi il s'installe près d'elle, à l'affût de nouvelles arrivées. Mais d'autres mâles, plus jeunes et moins forts, attendent également, un peu à l'écart, ou dans l'eau,

près de la côte ; aussi est-il rare qu'une femelle puisse aborder sans qu'un mâle ne soit déjà là. Il se place entre elle et le large et essaie de l'amener à terre. La femelle fuit cette emprise, mais sans succès le plus souvent. Elle aborde, mais son protecteur est aussitôt en fuite, car le grand mâle s'avance, menaçant. Il s'empare de la nouvelle venue avec autorité. Ainsi, peu à peu, les plus forts augmentent le nombre de leurs épouses et se constituent un harem.

Il est à noter que tant qu'elle n'a pas mis bas, la femelle conserve une certaine mobilité et une indépendance relative. Il arrive, qu'échappant à la surveillance de son seigneur et maître, elle s'écarte et passe dans le harem voisin. Elle peut même reprendre la mer et gagner une plage voisine. Ceci est rare, mais nous avons pu l'observer en 1958 après avoir marqué les femelles d'un harem.

Après la mise-bas, la femelle ne se meut plus que dans un espace de quelques mètres carrés.

Les arrivées se succèdent et l'activité augmente sur les plages. Bientôt chaque petite anse possède selon sa grandeur un ou plusieurs harems. Dans chacun d'eux, le nombre des épouses varie de 10 à 100. Le Maître, ou « Pacha », se tient au centre, tandis que quelques rivaux plus faibles rôdent à distance respectueuse ou attendent près de la mer pour accueillir une compagne qu'ils ont peu de chances de garder.

Sur les plages très vastes et très peuplées de la Presqu'île Courbet, les femelles sont si nombreuses, que les harems se confondent en une bande continue d'animaux, à la limite des hautes eaux. Au milieu des femelles, et dans la proportion de un pour cent environ, se tiennent les grands mâles. Les moins forts se cantonnent du côté de l'arrière pays ou tout au bord de la mer, soucieux d'un chemin de repli.

Il est intéressant de noter qu'à l'image de ce qui se passe dans toute société animale, une hiérarchie s'établit

et tel mâle, maître de ses rivaux immédiats, n'a pas à lutter contre d'autres plus faibles venus de l'extérieur. Ceux-ci s'en chargent.

Par contre, un mâle nouvel arrivant, peut, par son appel de trompe, provoquer directement le maître du harem en combat singulier. S'il est vainqueur, sans autre combat, il imposera sa loi à tous et deviendra le nouveau « Pacha ».

Aucune femelle ne demeure plus d'une semaine à terre sans mettre bas. Il arrive que certaines n'aient pas le temps et la possibilité de se hisser jusqu'au-dessus du niveau de la marée haute. Dans ce cas, le jeune produit succombe.

C'est durant la première quinzaine d'octobre que les naissances sont les plus nombreuses. A ce moment-là, peu de batailles sérieuses ont lieu entre mâles, car les premiers accouplements n'ont pas débuté.

Plusieurs auteurs ont écrit qu'il était très difficile d'observer l'accouchement d'une femelle éléphant de mer en raison de sa rapidité. Il est admis que le jeune phoque naît en présentation postérieure et que les nombreux oiseaux (pétrels géants, skuas, goélands) qui survolent sans cesse les harems, sectionnent le cordon ombilical et délivrent le nouveau-né de ses enveloppes fœtales.

En fait, nous avons observé 21 accouchements. 12 se déroulèrent en présentation antérieure et 9 en présentation postérieure. Deux d'entre eux durèrent 30 minutes, pendant lesquelles les efforts des femelles furent considérables. Les autres durèrent de deux à dix minutes. En aucun cas l'intervention d'un oiseau ne fut observée.

Le cordon ombilical se rompt et les enveloppes se déchirent. Immédiatement, le jeune produit émet quelques jappements plaintifs et la femelle se retourne vers lui en aboyant à son tour (le cri de la femelle est en effet très voisin de l'aboiement d'un chien). Elle flaire son nouveau-né et semble ainsi le reconnaître définitivement.

L'instinct maternel de la femelle-éléphant de mer





Trois phases de la naissance d'un jeune éléphant de mer.
(accouchement en présentation normale)

semble plus développé qu'on a pu le croire. La mère cherche à défendre son jeune phoque tant qu'il est dans son champ d'action, forcément limité à quelques mètres par ses faibles possibilités de déplacement à terre. Elle le reconnaît parfaitement parmi les autres, ce que nous avons vérifié en procédant à des échanges entre nouveaux-nés.

Ceux-ci sont recouverts d'une belle toison noire. Quelques rares individus présentent une ou deux taches blanc-jaunâtre. Les naissances gémellaires peuvent se produire. Nous en avons observé deux cas.

III. — Allaitement, développement des jeunes.

A la naissance, la taille d'un éléphant de mer est voisine de un mètre, pour un poids de trente à quarante kilogrammes. Nous avons pu peser un sujet de 55 kilogrammes.

La femelle possède deux mamelles ventrales inapparentes. Les mamelons ne font saillie qu'au moment où le jeune émet quelques aboiements et pousse de son museau le flanc de sa mère, qui se place sur le côté pour la tétée.

L'allaitement dure de trois semaines à un mois, temps pendant lequel la mère reste à terre sans absorber aucune nourriture. Le jeune voit doubler son poids sans que sa taille n'augmente. Il se transforme en un véritable sac bourré de graisse. Il devient même si dodu qu'il perd toute souplesse et ne peut tourner la tête. Son pelage noir fait place, à ce moment-là, à une deuxième toison de couleur gris-cendré, argentée sous le ventre.

Une telle rapidité de croissance, qui permet au phoque nouveau-né d'augmenter son poids de trente à quarante kilogrammes en si peu de temps, alors que sa mère n'absorbe rien, ne s'explique que par la composition toute particulière du lait de ces animaux, extrêmement riche en graisses, riche aussi en protéines et dépourvu de sucres. Il ne nous a pas été possible de rapporter un

échantillon de lait de femelle-éléphant de mer, mais dans deux espèces voisines, hôtes de la zone arctique, la composition du lait est la suivante :

Composition en g. pour 1.000 g.

	Phoca groenlandica		Cystophora cristata
Eau	453,3	437,9	498,5
Graisses	426,5	428,2	404,3
Protéines ...	104,5	119,8	66,5
Sucres	0	0	0
Cendres	8	9,14	8,64

(Sivertsen - d'après P.-P. Grassé).

Dès qu'ils sont sevrés, tous les jeunes s'éloignent, et se groupent à quelques dizaines de mètres des harems. Là, ils dorment et jouent dans les lacs et les rivières, s'initiant à la natation. Ils demeurent un mois sans se nourrir avant d'aller pour la première fois en mer. Leur corps perd alors beaucoup de sa rondeur et devient plus fusiforme.

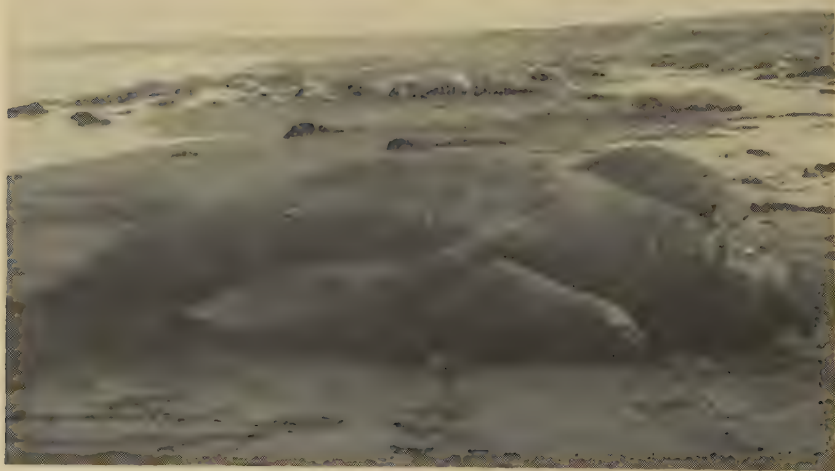
IV. — Accouplement, désorganisation des harems.

La durée de gestation est de 11 mois et demi, et quelques jours avant le sevrage de son jeune produit, c'est-à-dire trois semaines après la mise-bas, la femelle est de nouveau fécondée. Les premiers accouplements se produisent donc vers le 10 octobre. C'est alors que commence la période des grands combats entre mâles. Le comportement de ceux-ci change sous l'influence des effluves émises par les femelles en œstrus. Ils sont hargneux, s'agitent en tous sens et cherchent souvent à saillir les femelles les plus proches, qui protestent parfois avec énergie.

Lors de l'accouplement, le mâle tient la femelle avec



Naissance d'un jeune éléphant de mer
(Accouchement en présentation postérieure)



Accouplement.

Le mâle, de son aileron droit, tient la femelle contre lui.
Le grand dimorphisme sexuel est ici particulièrement visible.

un de ses ailerons, tandis qu'il lui prend le cou entre ses mâchoires.

L'accouplement dure un peu plus de 5 minutes et le mâle peut saillir successivement une dizaine de femelles sans manifester aucune fatigue.

Le « Pacha » a, bien entendu, beaucoup de peine à défendre son harem contre ses rivaux et contre de grands mâles venus tardivement à terre et qui peuvent l'évincer. Toujours aux aguets, il se dresse et lance son cri de guerre, dès qu'il se rend compte de l'approche d'un concurrent. A ce seul avertissement, beaucoup de mâles fuient, tandis que le « Pacha » se calme, sûr de lui, ou bien se rue à la poursuite de ceux dont la fuite ne lui semble pas assez rapide et lointaine. Il fonce alors droit devant lui. Les femelles parviennent à s'écarter, en protestant vainement, mais il arrive qu'un jeune soit écrasé par cette masse sans avoir pu faire un mouvement. Il peut être tué sur le coup ou blessé et achevé par les oiseaux. Il peut aussi sortir indemne de cette aventure, ce qui est rare. Près de 5 % des nouveaux-nés sont tués de cette façon dans les quinze premiers jours de leur vie.

Cependant, le mâle concurrent peut ne pas fuir et répondre au cri de guerre du seigneur de l'endroit. Le combat a lieu. Les deux adversaires s'avancent l'un vers l'autre, sans hâte, ménageant leurs forces. C'est en bordure du harem qu'a lieu le plus souvent la rencontre. En général brève, elle peut durer jusqu'à dix minutes. Les deux animaux se dressent verticalement l'un en face de l'autre, grâce à la très grande souplesse de leur colonne vertébrale. Seule la partie postérieure de leur corps repose sur le sol.

Ils se laissent alors retomber l'un contre l'autre de tout leur poids, cherchant prise en même temps avec leurs mâchoires.

Après plusieurs chocs, le plus puissant s'impose et met en fuite son adversaire qu'il poursuit jusqu'en mer.



Deux grands mâles luttent pour la possession d'un harem.
(On remarque au premier plan plusieurs jeunes
sur le point d'être sevrés)

Lorsque le combat a été indécis et très violent, les deux mâles peuvent demeurer épuisés sur le terrain.

Les blessures qu'ils s'infligent laissent de nombreuses cicatrices, mais sont rarement profondes. La déchirure de la trompe est cependant fréquente et cause de fortes hémorragies. Nous avons observé deux fois la mort de l'un des adversaires. Dans ce cas, le cadavre est la proie des oiseaux, particulièrement des terribles charognards que sont les pétrels géants. Ces derniers ne peuvent percer la peau et pénétrer dans le cadavre par les orifices naturels qu'ils agrandissent. Le spectacle de ces énormes oiseaux couverts de sang, et tellement gavés qu'ils ne peuvent s'envoler, est toujours impressionnant.

Les femelles saillies, qui n'allaitent plus, tentent, aussi rapidement qu'elles le peuvent, de regagner la mer, profitant des luttes entre mâles. Elles sont épuisées par l'allaitement et extrêmement maigres. Aucune d'elles ne parvient en mer sans avoir été fécondée. Plusieurs mâles sont aux aguets, à la limite des flots, et même si elles n'ont pas subi la loi de leur époux en titre, il n'y a pas de chances qu'elles échappent à la saillie clandestine d'un soupirant. Enfin, il est probable que l'accouplement a quelquefois lieu en mer, non loin des côtes.

En effet, il n'y a qu'une période de mise-bas dans l'année, et la gestation dure onze mois et demi. Toutes les femelles sont donc fécondées au moment des harems, en octobre et novembre. Or, celles qui seront primipares l'année suivante ne viennent pas à terre à cette époque, et ne peuvent être fécondées qu'en mer.

Des retardataires arrivant encore au moment où commencent les départs, c'est entre le 15 octobre et le 25 octobre que se situe la période de peuplement maximal des plages. Puis la population diminue et, dans la seconde quinzaine de novembre, il ne reste plus à terre que quelques mâles et les femelles ayant mis bas dans les derniers jours d'octobre.



La tétée.



Mâle adulte en mue.

Au début du mois de décembre, seuls les jeunes demeurent sur les plages et commencent à s'aventurer en mer.

V. — Mue.

La mue, au cours de laquelle la peau des éléphants de mer desquame et se renouvelle entièrement, est un phénomène annuel de leur vie et se passe à terre. Elle dure 4 à 6 semaines, mais l'époque n'en est pas la même pour toutes les catégories d'animaux, aussi se déroule-t-elle, en fait, de la fin du mois de novembre au mois de mai.

Les zones côtières où l'arrière-pays est marécageux et couvert de lacs, sont les lieux d'élection des éléphants de mer en mue.

Ces animaux s'éloignent même beaucoup de la côte à cette période et il n'est pas rare d'en rencontrer à près d'un kilomètre de la mer. Ils se tiennent dans des « souilles », petites mares naturelles ou creusées par leur poids et leurs mouvements, dans le sol très meuble. Ces trous sont parfois assez vastes pour contenir une vingtaine d'animaux enfouis dans une boue rendue fétide par leurs déjections et les lambeaux de peau en putréfaction. Ils ne laissent dépasser que leur tête, ouvrant de temps à autre, leurs yeux aux muqueuses congestionnées.

Leur mue terminée, ils retournent rapidement en mer, maigres et affaiblis.

Durant le mois de décembre, muent les jeunes mâles non reproducteurs et les femelles de l'année précédente.

Au cours du mois de janvier, les femelles qui ont mis bas en octobre, reviennent à leur tour. Ce n'est qu'à partir de février què muent les grands mâles.

En mai, presque tous sont repartis en mer, et les plages sont désertes, à l'exception des grands bancs d'algues de la Côte Est de la Presqu'île Courbet, toujours occupés par quelques centaines de jeunes mâles.

C. — Evolution et importance du troupeau hôte de l'Archipel.

On a peu de renseignements sur le mode de vie des éléphants de mer durant la période hivernale passée en mer. Leur observation au large est pratiquement impossible. Ils font à ce moment-là d'énormes réserves de graisse, se gavant de céphalopodes : seiches, calmars, qui constituent l'essentiel de leur nourriture.

Aucune migration massive n'est connue. Le marquage d'un très grand nombre d'individus pendant plusieurs années serait très intéressant, mais il s'avère difficile parce qu'aucune marque métallique ne demeure en place au cours de la vie terrestre de cet animal. Le marquage au fer rouge a été employé par les Australiens qui, de 1949 à 1953 ont marqué 2.019 éléphants de mer aux îles Macquarie et Heard.

Nous avons observé en 1960 à Kerguelen un mâle de cinq mètres marqué à Heard en 1953 alors qu'il était nouveau-né. Mais cette observation est unique, bien que l'île Heard soit très voisine de Kerguelen et située à un peu plus de 500 kilomètres seulement. En fait, il semble vraiment exister une population d'éléphants de mer dont l'Archipel constitue l'habitat bien défini.

Un marquage suivi, ne donnerait pas seulement des renseignements sur les migrations, mais permettrait de connaître de façon précise la longévité des éléphants de mer et les différentes étapes de leur vie.

Actuellement, les seules indications sont données par mensurations et par examen des stries concentriques annuelles visibles sur les canines supérieures.

Selon Harrisson Matthews, un éléphant de mer peut atteindre une vingtaine d'années.

Les femelles, fécondées à deux ans faits, donnent un jeune produit à trois ans. Leur taille varie alors de 3,20

mètres à 3,50 mètres. Le mâle, bien qu'adulte dans sa troisième année, n'est activement reproducteur qu'à partir de cinq à six ans. Sa taille atteint parfois 6 mètres pour un poids voisin de deux tonnes.

Malheureusement, un grand nombre parmi les jeunes phoques nés chaque saison, n'arrivent pas à l'âge adulte, car ils sont soumis à de multiples dangers. Nous avons vu que les nouveaux-nés peuvent déjà périr écrasés par leurs aînés. C'est le cas de 5 % d'entre eux. Mais c'est en mer que les attendent les dangers les plus grands : le léopard de mer qui ne s'attaque qu'aux jeunes et surtout l'orque (*Orcinus orca*), redoutable cétacé qui chasse le plus souvent en groupe et attaque même les mâles de très grande taille comme en témoignent les profondes blessures que portent parfois ces derniers.

Cependant, leur ennemi le plus dangereux est l'Homme, en raison de l'importante source d'huile qu'ils représentent. C'est lui qui, depuis la découverte de l'Archipel, a massacré les éléphants de mer pour prélever leur graisse comme les otaries pour prélever leur fourrure. Ces deux espèces ne résistèrent pas à de tels carnages et, au début de ce siècle, la chasse cessa parce qu'il n'y avait plus de phoques.

La population d'éléphants de mer s'est reconstituée en partie. Le troupeau s'accroît lentement et, de nouveau, l'homme envisage son exploitation pour en retirer à la fois huile et matière protéique.

Cette exploitation peut être faite rationnellement, sans porter atteinte au troupeau. Il est nécessaire, pour cela, que le nombre des phoques à abattre annuellement soit établi en fonction de l'importance de la population et que les victimes soient les sujets qui ne produisent pas.

L'évaluation du nombre total d'éléphants de mer est donc particulièrement importante. Dans ce but, nous avons effectué des dénombrements en période de reproduction, au moment où toutes les femelles adultes sont à terre, dans

toutes les zones qu'il nous était possible de prospector. Les détails de ces dénombrements sont exposés dans le tableau II.

TABLEAU II.
DENOMBREMENTS D'ELEPHANTS DE MER ADULTES
EFFECTUES EN PERIODE DE REPRODUCTION.

Années 1958-1960

Zones côtières prospectées	1958 (8 au 30 octobre)		1960 (3 au 30 octobre)	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Presqu'île Ronarc'h	500	4.500		
Baie des Swains	35	300		
Pointe Molloy - Pointe Guite	140	2.040	120	1.550
Pointe Guite - Pointe Morne	460	5.350	430	4.600
Pointe Morne - Pointe Charlotte	800	2.700	630	2.000
Pointe Charlotte - Cap Ratmanoff	1.370	20.240	1.090	15.500
Cap Ratmanoff - Cap Digby	1.530	11.640	1.310	16.400
Cap Digby - Anse Betsy ..	170	1.670		
Anse Betsy - Port Couvreux	140	2.000		
Nombre total de femelles ..		50.440		40.050
Nombre total de mâles	5.145		3.580	
Nombre total de mâles et femelles	55.585		43.630	

Les dénombrements de l'année 1960 furent effectués dans de mauvaises conditions météorologiques. Il ne fut pas possible de prospector la côte Nord de la Presqu'île Courbet, et la Baie des Swains. Il est certain que les chiffres de 1958 sont plus proches du nombre exact d'éléphants de mer.



Détail de la partie Est de l'Archipel de Kerguelen
(Région prospectée)

L'ensemble des résultats est le suivant :

Dans toute la partie de l'Archipel qui s'étend à l'Est d'une ligne joignant Port Couvreur à la Pyramide Branca, soit sur plus d'un tiers de la totalité des côtes, 55.000 phoques adultes viennent à terre en octobre. Mais dans ce nombre, où ne se trouvent que 5.000 mâles pour 50.000 femelles toutes gravides, 40.000 naissances ont lieu et près de 35.000 jeunes prennent la mer au mois de décembre. Beaucoup, hélas, ne parviennent pas à l'âge adulte, victimes des prédateurs.

La partie prospectée est de loin la plus fréquentée par les éléphants de mer. Il n'est donc pas possible d'estimer l'ensemble de la population par une simple règle de trois, à partir de la densité rencontrée entre Port-au-Français et le Cap Digby. Toutefois, dans la Baie des Baleiniers, sur les côtes Nord, Ouest et Sud, les anses favorables sont nombreuses. Certaines îles sont très fréquentées. C'est le cas des Iles Howe et Mac Murdo comme l'a signalé Rallier du Baty.

Tenant compte de ceci, et du fait qu'en octobre et novembre ne sont à terre que les femelles de plus de trois ans et les mâles reproducteurs, nous pouvons estimer à près de 150.000 individus le troupeau d'éléphants de mer vivant à Kerguelen.

TROISIEME PARTIE

L'INDUSTRIE PHOQUIERE

Dès la fin du XVIII^e siècle, l'Archipel de Kerguelen fut la proie des phoquiers. Les premiers furent des phoquiers américains. Hardis navigateurs, ils n'hésitaient pas à affronter les plus dures tempêtes de l'Océan Austral à bord de leurs voiliers. Les naufrages furent nombreux mais les campagnes de chasse furent fructueuses : Baleines et Eléphants de mer étaient chassés pour l'huile, Otaries pour leur fourrure.

Les phoquiers apportaient sur leurs navires les éléments d'autres voiliers plus petits qu'ils construisaient à Kerguelen, sans posséder d'installation à terre, et avec lesquels ils pouvaient pénétrer au fond des baies les plus profondes.

Dès qu'ils étaient en vue d'un rassemblement d'éléphants de mer, ils abordaient et tuaient tous les animaux : mâles, femelles jeunes. Seuls les mâles étaient abattus d'une balle de fusil, les autres étaient assommés. Ils découpaient ensuite le lard et le transportaient à bord du navire principal où il était traité par cuisson.

Parfois, cette dernière opération se faisait à terre dans de grandes marmites de fonte de un mètre de diamètre. Certaines sont restées sur place. Elles sont maintenant à demi enfouies dans le sable. Les manchots des « rockerries » voisines étaient abattus et leur peau servait de combustible.

Abandonnée vers la fin du XIX^e siècle par suite de la raréfaction des phoques, l'exploitation fut reprise quelques

années plus tard sous une forme industrielle. Un établissement fut créé à Port-Jeanne-d'Arc, destiné surtout au traitement de la graisse de baleine. Les baleines devenant plus rares, les éléphants de mer furent chassés, puis l'établissement fut abandonné et, de 1926 à 1931, trois navires-usines se succédèrent dans les campagnes de chasse à l'éléphant de mer : « Le Radioléine », « Le Lozère » et « L'Austral ». L'abattage ne fut pas plus rationnel qu'au siècle précédent. Tous les phoques rencontrés furent tués et, de nouveau, les campagnes n'étant plus rentables, cessèrent.

Toutes les îles sub-antarctiques, très riches en phoques, connurent de tels massacres. Cependant, en Géorgie du Sud, dépendance des Falklands où fut créée une station baleinière, les Anglais entreprirent dès 1910 l'exploitation de l'éléphant de mer dans le cadre d'une réglementation rigoureuse, celle-ci a porté ses fruits. Pour une population de peu supérieure à celle de Kerguelen, 6.000 mâles de plus de 3,5 mètres sont prélevés annuellement. En 1951, même, 7.877 animaux furent abattus pour un nombre limite de 8.000.

L'île est divisée en quatre zones de chasse exploitées en rotation à raison de trois chaque année. Il existe également une réserve permanente.

La chasse se pratique de septembre à novembre, principalement, et en mars et avril quand muent les vieux mâles. Elle est effectuée par quatre navires de faible tonnage qui transportent le lard à la station de Grytewiken où il est traité. La carcasse des animaux n'est pas utilisée.

L'installation à Kerguelen d'une base permanente en 1951 fit songer à reprendre l'exploitation du troupeau local selon les mêmes principes.

Une société spécialisée dans la fabrication de farines de viande et de poisson, fut autorisée à reprendre cette chasse et, depuis le 1^{er} janvier 1958, une usine expérimentale fonctionne à Port-aux-Français.

La Société concessionnaire a le droit de tuer, selon

un règlement provisoire, 2.000 éléphants de mer d'une taille supérieure à trois mètres. La chasse est interdite du 1^{er} septembre au 1^{er} décembre et doit être pratiquée en dehors des limites d'un Parc National établi en 1938. Cette réserve est d'ailleurs inaccessible aux chasseurs actuellement.

Tués au fusil, les animaux sont hissés par treuil sur des remorques et transportés par voie de terre jusqu'à l'usine. Malgré les qualités des tracteurs utilisés, ce mode de chasse limite l'exploitation aux environs de Port-aux-Français et à la Côte Est de la Presqu'île Courbet.

Les animaux sont découpés et traités dans un cuiseur, à l'exception des viscères et des membres. Ce traitement de toute la carcasse permet d'obtenir un meilleur rendement en huile et une intéressante production de farine de viande et os.

La production moyenne par animal est de 258 litres d'huile et 196 kilos de farine de viande et os. En Géorgie du Sud, le rendement est de 380 litres d'huile par phoque. Mais ces chiffres sont calculés sur un lot de 20 animaux d'un poids moyen de 1.938 kilos et d'une longueur moyenne de 4,10 mètres, alors qu'à Kerguelen, les animaux tués actuellement sont plus petits en raison des faibles moyens mis en œuvre et sont plus maigres, parce que l'époque de la chasse est celle de la mue.

L'huile de phoque qui était jadis utilisée pour l'éclairage sert actuellement à la fabrication de savons, si sa qualité est mauvaise, ou, après hydrogénation, à celle de margarine, et même, entre dans la composition de certains produits de beauté.

La farine de viande produite est une matière brute qui contient 12 à 15 % de lipides et doit être dégraissée de nouveau et raffinée avant d'entrer dans la composition d'aliments pour le bétail.

TABLEAU III

RESULTATS OBTENUS
PAR LE TRAITEMENT DE 20 ELEPHANTS DE MER - TEMOINS
(D'après H. Matthews).

Poids moyen des sujets abattus	1.938 kg.
Longueur moyenne	4,08 m.
Sang	98,5 kg, soit 5 %.
Huile produite par animal	383 litres.
Résidu solide	1.625 kg.
Eau	4,7 %
Huile	18,6 %
Matières protéiques	58,8 %
Phosphate Tricalcique	17,1 %

CARACTERISTIQUES DE L'HUILE :

Point de fusion	23 à 24° C.
Densité	0,9195.
Indice de réfraction	1,4744.
Indice de saponification	182,2.
Indice d'iode	116,2
Indice gras - p. 100	97.
Matières insaponifiables	1,5.

CONCLUSIONS

Les problèmes posés par la reprise de l'exploitation des éléphants de mer à Kerguelen sont les suivants :

— Il importe de traiter annuellement un nombre suffisant d'animaux pour que l'installation du matériel nécessaire à une production de qualité soit rentable.

— Le mode de chasse doit, bien entendu, permettre d'abattre le contingent autorisé.

— Ce dernier doit être fixé rigoureusement selon les principes qui ont fait leurs preuves en Géorgie du Sud, où les éléphants de mer sont exploités sans dommages depuis cinquante ans.

L'étude du cycle des éléphants de mer, de l'évolution et de l'importance du peuplement, permet l'application de ces principes.

Les observations et les recensements sont à poursuivre et à compléter, mais il est déjà possible d'établir les règles générales de l'exploitation.

Envisager actuellement la prospection de tout l'Archipel de Kerguelen n'est pas possible, en raison de la nature des côtes et de l'absence d'un port véritable pouvant abriter un navire de haute mer.

En revanche, la Péninsule Courbet, qui est la zone la plus riche peut être exploitée entièrement.

Dans ces conditions, trois zones de chasse, dont deux seulement exploitées par saison, peuvent être créées, en tenant compte de la répartition des phoques sur ces côtes.

1° ZONE 1.

— De la Pointe Molloy à la Pointe Charlotte.

Sur ce parcours, 12.000 phoques viennent chaque année en période de reproduction. De nombreux empla-

cements sont propices à la mue, tout l'Isthme Bas notamment.

2° ZONE 2.

— De la Pointe Charlotte au Cap Ratmanoff.

La côte forme à cet endroit une seule plage longue d'une quinzaine de kilomètres. En octobre, cette plage est couverte d'une bande ininterrompue de plus de 20.000 éléphants de mer adultes, parmi lesquels, près de 18.000 femelles ayant mis-bas, ou sur le point de le faire.

Cette zone est la plus peuplée ; mais il n'est pas possible de la réduire davantage. En effet, en plusieurs points, des collines abruptes sont situées à la limite de la plage. En ces endroits, malgré le peuplement, la chasse n'est pas possible en octobre et novembre sans que les véhicules ne circulent au milieu des harems, semant la terreur, ce qui ne peut être envisagé.

De plus, en période de mue, cette partie de la côte n'a pas proportionnellement la même densité d'éléphants de mer.

3° ZONE 3.

— Du Cap Ratmanoff à la Baie des Cascades (Anse Betsy).

Beaucoup plus étendue, cette zone reçoit 15.000 phoques adultes en octobre. La plage qui s'étend du Cap Ratmanoff au Cap Digby reçoit la plus grande partie de cette population. L'anse Betsy connaît cependant une forte densité en période de mue.

En plus de la réserve annuelle établie chaque année dans l'une de ces trois zones, tout l'Archipel, à l'exception de la presqu'île Courbet, constitue une réserve permanente assurant l'avenir du troupeau.

Dans l'impossibilité où nous sommes de reconnaître, sur le terrain, les femelles inaptes à la reproduction, seuls les mâles doivent être abattus.

La taille minimale des individus tués doit être portée à trois mètres cinquante, au lieu de trois mètres, longueur pour laquelle le poids des animaux n'est pas rentable, en raison de la faible épaisseur de la couche de graisse sous-cutanée.

Pratiquement, le contingent annuel doit être prélevé dans les mâles reproducteurs. Ce contingent peut être porté à 3.000 mâles, ce qui laisse 2.000 mâles pour 50.000 femelles, soit un pour vingt-cinq, proportion des harems les plus petits, lorsqu'un mâle est absolument seul dans un secteur. Ceci, sans tenir compte de la possibilité qu'auront d'autres mâles, tenus à l'écart, de participer à la reproduction.

Il est possible de penser, que les prélèvements effectués chez les plus grands sujets, porteront préjudice à l'avenir du troupeau. En fait, ces derniers ne doivent pas être les principales victimes d'une chasse bien conduite, et pour cela, il ne semble pas nécessaire de conserver la période d'interdiction du 1^{er} septembre au 1^{er} décembre.

En effet, de décembre à mars, ne sont à terre que des mâles encore jeunes. Les grands reproducteurs arrivent pour muer en mars et avril. A ce moment, l'hiver commence et la chasse est souvent difficile. Ils ont donc de fortes chances d'être épargnés.

Dès les derniers jours d'août, ils reviennent, mais de façon très échelonnée. De cette date, jusqu'au 15 septembre, il est possible de chasser sans risque de désorganiser les harems en formation. Les phoques sont d'ailleurs abattus à cette époque en Georgie du Sud. Ils ont le meilleur rendement en huile, car leurs réserves sont considérables, en vue du long jeûne qu'ils vont supporter.

A partir du 15 septembre, sous condition d'un respect total des harems, donc des « Pachas », peuvent être tués les mâles les moins forts qui créent le désordre et causent la mort de nouveaux-nés par leurs combats. Afin que soit assurée la fécondation de toutes les femelles, un dixième de ces mâles au moins doit demeurer sur les plages.

Beaucoup plus que dans une interdiction temporaire,

c'est en définitive dans la limitation rigoureuse des zones de chasse, des conditions d'abattage, et du choix des victimes, que réside une exploitation rationnelle.

Un reconditionnement total des moyens mis en œuvre doit être réalisé. Les difficultés de transport des animaux sont considérables. Le terrain est souvent impraticable en été, toujours en hiver, et il ne semble pas y avoir de solution valable en dehors de l'installation de l'usine de traitement au centre même de la partie la plus peuplée, entre la Pointe Charlotte et le lac Marville.

La surveillance régulière des opérations de chasse s'impose. Permettant de connaître à tout moment les résultats des prélèvements effectués, elle conduira éventuellement à modifier les règlements adoptés, afin de sauvegarder une espèce dont l'exploitation est intéressante et dont l'étude est encore bien peu approfondie.

**Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
EUZEBY**

**Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
R. FLORIO.**

**Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
A.-H. HERMANN.**

**Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
COUDERT.
PROFESSEUR
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.**

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 22 Mai 1962.
**LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. LOUIS.**

BIBLIOGRAPHIE

- ANGOT (M.). — Observations sur les mammifères marins de l'Archipel de Kerguelen. *Mammalia*, 18, p. 1-111.
- AUBERT DE LA RÛE (E.). — La flore et la faune des Iles Kerguelen. *Terre et Vie*, 2, p. 29-51.
- CHITTLEBOROUGH and EALEY. — Seal marking Heard Island 1949, *A.N.A.R.E. Interim reports*, 1, p. 1-22.
- GRASSE (P.-P.). — Traité de Zoologie, XVII, p. 292-338.
- GWYNN (A.-M.). — Notes on the fur seals at Macquarie Island and Heard Island. *A.N.A.R.E. Interim reports*, 4, p. 1-16.
- LAWS (R.-M.). — The elephant seal industry at south Georgia. *The Polar Record*, 6, p. 746-754.
- MATTHEWS (H.). — The Natural history of elephant seal. *Discovery reports*, 1, p. 233-256.
- PAULIAN (P.). — Pinnipèdes, cétacés, oiseaux des Iles Kerguelen et Amsterdam. *Mémoires de l'Institut scientifique de Madagascar*. Série A. 8, p. 118-133.
- Exploitation, destruction et protection des Pinnipèdes. *La Terre et la Vie*, 1956, 1, p. 1-9.
 - Sur quelques variations de la date de mise-bas de l'éléphant de mer. *Mammalia*, 18, p. 375-378.
 - Note sur les phoques des Iles Amsterdam et Saint-Paul. *Mammalia*, 21, p. 210-224.
 - La vie animale aux Iles Kerguelen. Editions La Toison d'Or (1954).
- SCHOLANDER (P.-F.) and IRVING (L.). — Experimental investigations on the respiration and diving of the Florida Manatee. *J. cell. and Comp. Physiol.* 17, p. 169-191.
- SCHOLANDER (P.-F.), IRVING (L.) and GRINNEL (S.-W.). — Aerobic and Anaerobic changes in seal muscles during diving. *J. Biol. Chem.*, 142, p. 431.
- On the temperature and metabolism of the seal during diving. *J. Cell. and Comp. Physiol.*, 19, p. 67-78.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	9
PREMIÈRE PARTIE. — L'ordre des Pinnipèdes	15
A. — Principaux caractères anatomiques et physiologiques communs aux mammifères pinnipèdes ..	15
B. — Classification des Pinnipèdes	21
DEUXIÈME PARTIE. — Etude biologique de l'éléphant de mer	27
A. — Répartition de l'espèce	27
B. — Cycle annuel	28
C. — Evolution et importance du troupeau hôte de l'Archipel	44
TROISIÈME PARTIE. — L'industrie phoquière	49
CONCLUSIONS	53
BIBLIOGRAPHIE	57

